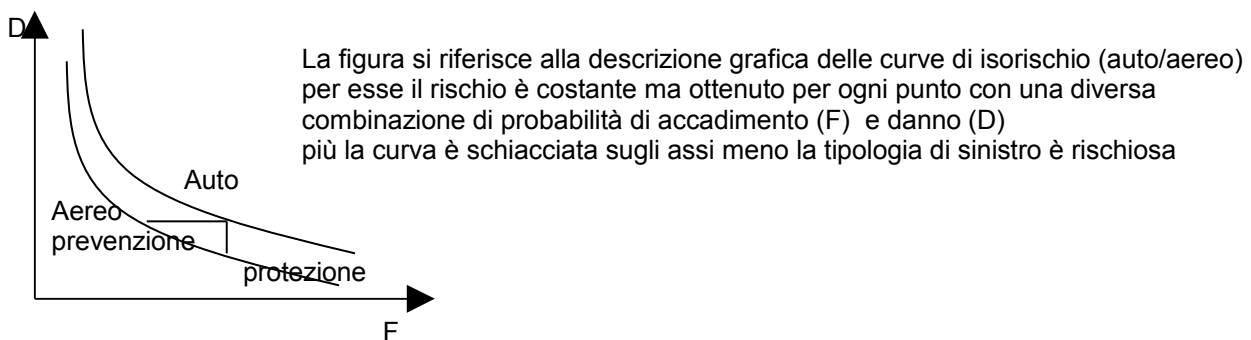


LE CONDIZIONI DI PERICOLO

Nell'esperienza comune è facile imbattersi in valutazioni irrazionali del rischio, valutazioni che dipendono da componenti emotive e non scientifiche.

Un viaggio in aereo pare molto rischioso rispetto al tragitto fatto in auto per raggiungere l'aeroporto; eppure il trasporto aereo è in assoluto il mezzo più sicuro per spostarsi. Il fatto però che l'incidente aereo difficilmente lasci scampo lo fa percepire come più pericoloso. Riportandoci ad una valutazione scientifica del rischio dovremmo notare che il numero di morti per chilometro percorso dagli aeromobili è sensibilmente più basso di quello automobilistico. La definizione di rischio, scientificamente parlando, è frutto infatti della frequenza probabilistica di accadimento del sinistro (morti/km) per il danno conseguibile al sinistro (morte, ...)

Rischio = Frequenza probabilistica x Danno



Il grafico permette di apprezzare quali siano le azioni da mettere in campo per diminuire il rischio associato ad un sinistro: diminuire il danno e/o diminuire la probabilità.

Le azioni che permettono di diminuire la **probabilità** sono definibili come azioni di **PREVENZIONE**

Le azioni che mirano a diminuire il **danno** sono azioni di **PROTEZIONE**

Nell'ottica dell'incendio realizzare gli impianti elettrici in maniera che non provochino surriscaldamenti o archi elettrici o vietare il fumo sono quindi azioni di prevenzione, mentre dotare gli edifici di idranti ed estintori sono invece azioni di protezione.

Organizzare progettualmente una serie di azioni di prevenzione e protezione permette di portare il livello di rischio alla soglia di "accettabilità".

Non esiste il rischio zero e il livello di rischio accettabile è difficilmente definibile.

Il livello di rischio accettabile è in genere definito da un insieme di prescrizioni normative sia di prevenzione che di protezione minime.

Le norme di prevenzione individuano il livello di rischio minimo accettabile non in assoluto ma in rapporto alla categoria di sinistro.

L'insieme delle norme tecniche che definiscono le prescrizioni minime per conseguire il livello di rischio accettabile è definito "regola dell'arte".

RISCHIO INCENDIO

COMBUSTIONE → **INCENDIO**

REAZIONE CHIMICA INCONTROLLATA FRA DUE SOSTANZE

COMBUSTIBILE (solido, liquido, gassoso) ----- **COMBURENTE** (OSSIGENO)

PERCHE' AVVENGA LA REAZIONE E' NECESSARIA

L'ENERGIA PER L'INNESCO (SORGENTE DI ENERGIA CHE PROVOCA LA TEMPERATURA SUFFICIENTEMENTE ELEVATA PER LA REAZIONE DELLE DUE SOSTANZE)

Nelle molecole del combustibile sono presenti atomi di carbonio e di idrogeno che combinandosi con l'ossigeno dell'aria comburente generano una reazione esotermica (il calore) e nuove specie chimiche (prodotti della combustione e cenere)



LA MANCANZA DI UNO SOLO DEI TRE ELEMENTI IMPEDISCE LA REAZIONE

L'INCENDIO (REAZIONE CHIMICA) COMPORTA L'OSSIDAZIONE ED IL DEGRADO TERMICO DEI MATERIALI COINVOLTI (COMBUSTIBILE E COMBURENTE) CON FORTE

ED INCONTROLLATO SVILUPPO DI **ENERGIA TERMICA E LUMINOSA**.

OLTRE ALL'ENERGIA VENGONO SPRIGIONATI SCARTI DI COMBUSTIONE

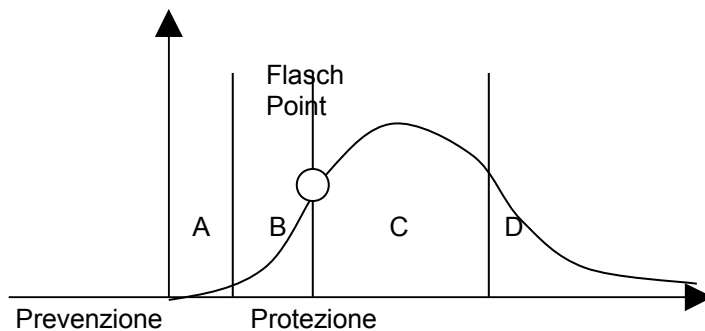
SOLIDI (**FULIGGINI**) E GASSOSI (**PRODOTTI COMBUSTIONE**)

PERICOLO DI
USTIONE (O PEGGIO)
SOFFOCAMENTO

FASI DI UN INCENDIO

L'incendio viene di norma suddiviso in fasi formalizzate nel seguente ordine temporale:

- A) INNESCO
- B) CRESCITA
- C) INCENDIO PIENAMENTE SVILUPPATO
- D) DECADIMENTO



La curva permette di apprezzare temporalmente la prevenzione incendi e la protezione incendi.

Il punto di **Flasch Point** corrisponde al flesso della curva e oltre esso l'incendio è "sostanzialmente ingovernabile".

L'**esodo** quindi deve essere completato nelle fasi di innesco e nei primi momenti della crescita.

Potere calorifico dei combustibili

Quantità di calore prodotta dalla completa combustione del combustibile rapportata alla sua massa in kilogrammi.

Potere calorifico inferiore: non viene conteggiata la parte di calore latente rappresentata dal vapore acqueo contenuto nei prodotti della combustione.

Autocatalisi

In presenza dei tre elementi la cui presenza simultanea può determinare la combustione si deve aggiungere un quarto elemento, l'autocatalisi cioè l'autoalimentazione della fiamma. Questa consiste nel fatto che la reazione chimica che produce la combustione di una molecola, una volta ricevuto l'innesco, deve autosostenersi e diventare innesco per le molecole vicine.

L'autocatalisi è funzione della temperatura di comburente e di combustibile e, per i liquidi (che bruciano non in quanto tali ma come vapori) i gas, dalla concentrazione rispetto al comburente.

Temperatura di autoignizione

E' la temperatura minima alla quale deve essere portato un combustibile perché la sua combustione si inneschi e si auto-alimenti.

(carta T=230 °C – Legno T=215- 270 °C – Lana T= 205 °C – Cotone T=238 °C - Seta T= 570 °C)

Punto di infiammabilità

Caratterizza i combustibili liquidi che non bruciano in quanto tali ma come vapori; sul pelo libero del liquido viene a formarsi una miscela di vapore e aria comburente.

Il punto di infiammabilità rappresenta la minima temperatura alla quale il prodotto emette vapori in quantità sufficiente per dare, in miscela con l'aria ambiente, una piccola esplosione.

Si identificano tre categorie di combustibili liquidi:

Categoria A – Liquidi i cui vapori possono dar luogo a scoppio - Punto di infiammabilità inferiore a **21°C** – petroli grezzi, etere di petrolio, benzine –

Categoria B – Liquidi infiammabili – Punto di infiammabilità tra **21°C e 65°C** – Petrolio raffinato, acqua ragia minerale, alcoli etilico e metilico.

Categoria C – Liquidi combustibili – Punto di infiammabilità superiore a **65°C** – Oli minerali combustibili, lubrificanti, residui distillati.

Il comportamento dei combustibili gassosi o dei vapori di combustibili liquidi varia al variare della concentrazione che esso presenta nella miscela con il comburente.

Esiste il limite di infiammabilità inferiore, cioè la minima concentrazione in volume della miscela al di sotto della quale non si ha combustione.

Esiste il limite di infiammabilità superiore, cioè la massima concentrazione in volume della miscela al di sopra della quale non si ha combustione.

CLASSIFICAZIONE DEL RISCHI DI INCENDIO

La normativa (D.M. 10.03.98) definisce il rischio d'incendio come il risultato di una valutazione che prende in considerazione la presenza di materiale combustibile, di possibili fonti di innesco, di persone particolarmente esposte.

Ogni attività in un dato ambiente di lavoro è caratterizzabile da un rischio d'incendio intrinseco, non abbattibile, che persiste quali che siano le azioni messe in atto per limitarlo.

Luoghi a rischio di INCENDIO BASSO

Dal D.M. 10.03.98 – “Luoghi in cui sono presenti sostanze a basso tasso di infiammabilità, ..., che offrono scarse possibilità di sviluppo di principi d'incendio e in cui la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata” – Il D.M. non fornisce elementi oggettivi di classificazione.

Luoghi a rischio di INCENDIO MEDIO

Dal D.M. 10.03.98 – “Luoghi in cui sono presenti sostanze infiammabili, ..., che possono favorire lo sviluppo di incendi ma in cui la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata”.

Luoghi compresi nell'allegato al D.M. 16.02.82 e D.P.R. 37 del 12.01.98 (elenco di 97 attività soggette al controllo di prevenzione incendi – n°85 **SCUOLE DI OGNI ORDINE**,

GRADO E TIPO ... PER OLTRE 100 PERSONE PRESENTI – n° 89 Aziende e uffici con oltre 500 addetti)

Luoghi a rischio di INCENDIO ALTO

Dal D.M. 10.03.98 – “Luoghi in cui per presenza di sostanze altamente infiammabili,...., che offrono notevoli possibilità di sviluppo di incendi e nella fase iniziale sussistono forti probabilità di propagazione delle fiamme,...., non classificabili a basso o medio rischio”.
(Fabbriche e depositi di esplosivi, centrali termoelettriche, impianti di estrazione oli combustibili, scali aeroportuali ..., alberghi con oltre 200 posti letto, ..., ospedali, **SCUOLE DI OGNI ORDINE E GRADO CON OLTRE 1000 PERSONE PRESENTI**, uffici con oltre 1000 dipendenti, ...)

L'ESPLOSIONE

Rapida reazione chimica esotermica di polveri o gas in aria. Essa provoca alte temperature e sovrappressioni.

E' un rilascio impulsivo di energia di tipo termico, chimico o/o meccanico.

Se, per esempio, l'impianto di adduzione del gas metano risultasse difettoso, caratterizzato da una perdita che la ventilazione naturale degli ambienti non riescono a diluire, verrebbe a crearsi nell'ambiente una miscela di aria comburente e gas metano pronta a generare una combustione al primo innesco disponibile. Se quindi venisse premuto un interruttore della luce, l'arco voltaico che questa manovra comporta permetterebbe alla combustione di originarsi e in pochi millesimi di secondo di consumare tutto il combustibile disponibile; l'aumento di volume dei gas combusti genererebbe un'onda di pressione di notevole energia, capace di far crollare l'edificio, **un potenziale distruttivo superiore a quello del semplice rilascio di fumi e di calore.**

IL PANICO

Ad una emergenza, soprattutto nel caso di locali molto affollati, è inevitabile che segua una situazione di panico. Il panico non riguarda situazioni di emergenza legate esclusivamente al verificarsi di incendi ma, più in generale, ad ogni situazione di pericolo: sisma, gesti criminali, incidenti, E' alla prevenzione incendi che comunque viene affidata la disciplina di questa delicata condizione di pericolo.

Sono le vie di esodo, la segnaletica e i presidi che permettono di gestire con successo le condizioni di panico, consentendo al flusso degli sfollati, caratterizzato da comportamenti spesso irrazionali, di “incanalarsi” in maniera “naturale” verso l'esterno, al sicuro.

Senso di apertura delle porte

Una uscita di sicurezza deve essere di norma dotata di ante che si aprano in senso concorde a quello dell'esodo e i dispositivi di apertura devono essere tali da azionarsi con la semplice pressione della calca

Larghezza minima di uscita

La larghezza necessaria all'esodo di una persona viene quantificata in un modulo di 60 cm (larghezza media occupata da una persona). Se l'uscita è però inferiore al doppio di questo modulo alla soglia si verifica un intasamento che rallenta il flusso d'esodo, limitandone la percorribilità. Di norma le uscite di sicurezza, oltre che essere sempre multiple di un modulo di 60 cm, non devono presentare larghezza inferiore a due moduli (120 cm).

Via di fuga

Percorso senza ostacoli che consente alle persone che occupano un locale di raggiungere un luogo sicuro

Luogo sicuro

Spazio scoperto ovvero compartimento antincendio – separato da altri compartimenti mediante spazio scoperto o filtri a prova di fumo - avente caratteristiche idonee a ricevere e contenere un predeterminato numero di persone. (luogo sicuro statico)

Le scale a prova di fumo, le scale esterne se protetti in corrispondenza di ogni comunicazione mediante filtri a prova di fumo si definiscono “Luogo sicuro dinamico”.

Lunghezza della via di fuga

La lunghezza va misurata in genere dalla soglia di accesso del locale fino al luogo sicuro.

Il D.M. 10.03.98 prescrive:

“ dove è prevista più di una via di uscita, la lunghezza del percorso per raggiungere la più vicina uscita di piano non dovrebbe essere superiore ai valori sotto riportati:

- 15-30 metri (tempo max di evacuazione 1 minuto) per aree a rischio di incendio elevato;
- 30-45 metri (tempo max di evacuazione 3 minuti) per aree a rischio di incendio medio
- 40-65 metri (tempo max di evacuazione 5 minuti) per aree a rischio di incendio basso;
-”

Si ritiene che la velocità media di deflusso in emergenza abbia valore 0,6 m/sec.

Larghezza delle vie di fuga

La larghezza del sistema delle vie di esodo dipende in primo luogo dall'affollamento, più sono le persone che affollano un locale più larghe dovranno essere le porte che permettono di uscire da questo.

Capacità di deflusso o di sfollamento: numero massimo di persone che, in un sistema di vie d'uscita, si assume possano defluire attraverso una uscita di “modulo uno” (che si assume pari a 0,6 m, larghezza media occupata da una persona).

Larghezza= Affollamento/ capacità (in moduli cioè il numero di multipli interi di 60 cm) valore che va arrotondato per eccesso all'unità

La capacità di deflusso dipende dalla quota della via d'uscita a cui si riferisce. Dal massimo valore, che assume al piano di riferimento per l'esodo (di solito il piano terra), decresce in maniera inversa con l'altezza del fabbricato

Per le scuole la capacità di deflusso è fissata a 60 qualsiasi sia la quota dei piani perché si considera la familiarità che i frequentatori della scuola hanno con la struttura

Affollamento: dal D.M. 26.08.92 – 26 persone per aula – 0,4 persone /mq per palestre ...

Altezza delle vie di fuga

In ogni punto di un percorso di fuga l'altezza minima dovrà essere di 2,0 m (nulla deve sporgere sotto i due metri di altezza)

Scale

Le rampe di scale dovranno avere un minimo di 3 alzate (altrimenti si ricorre a rampe) ed un massimo di 15 alzate (oltre si creano pianerottoli di sosta adeguati – almeno 120 cm)

Alzata e pedata rispettano una regola di tipo ergonomico ($2a+p=63$ per esempio se $p=30$ cm $a=16,5$ cm)

Le porte che permettono di accedere o uscire dalle scale non devono aprirsi direttamente sui gradini ma su pianerottoli

Corrimano su entrambe i lati ad altezza di 0,9-1,0 m

Parapetti di protezione dalla caduta sul vuoto

Larghezza scale: dipende dal grado di affollamento di due piani contigui e dalla capacità di deflusso definita

...

Scale di sicurezza

Scala totalmente esterna, rispetto al fabbricato servito, munita di parapetto regolamentare e di altre caratteristiche stabilite dalla norma.

- I materiali costituenti le scale devono essere incombustibili
- La parete esterna dell'edificio su cui è collocata la scala, compresi gli eventuali infissi, deve possedere per una larghezza pari alla proiezione della scala, incrementata di 2,5 m per ogni lato, requisiti di resistenza al fuoco almeno REI60. In alternativa la scala deve distaccarsi di 2,5 m dalle pareti del fabbricato e collegarsi alle porte di piano tramite passerelle protette con setti laterali, a tutt'altezza, con requisiti di resistenza al fuoco almeno REI60.

Sicurezza delle vetrazioni

Le vetrazioni sono concrete fonti di rischio: a seguito di un urto da parte di una persona può infatti verificarsi la caduta nel vuoto o il ferimento della stessa con i frammenti di vetro.

Ai fini della sicurezza ed incolumità delle persone si individuano due principali tipologie di vetrazione:

- Lastre temprate, che in caso di urto si frammentano in elementi minuti, con conseguente minor rischio di taglio;
- Lastre stratificate, accoppiate quindi ad un film di pvb (pellicola di polivinilbuttirale) che in caso di rottura delle lastre mantiene a se i pezzi, con conseguente minor rischio di taglio.

Per ridurre il rischio di urti si utilizzano delle barriere adeguate alle situazioni del caso.

Inganni e visibilità dei presidi

Lungo le vie di fuga è vietata l'installazione di tende, specchi, vetrazioni che possano rappresentare un inganno o un ostacolo alla visibilità delle vie di fuga.

Sistemi di allarme

D.M. 26.08.92 – Le scuole devono essere munite di un sistema di allarme in grado di avvertire gli alunni ed il personale presenti in caso di pericolo. Deve avere caratteristiche atte a segnalare il pericolo a tutti gli occupanti il complesso scolastico ed il suo comando deve essere posto in locale costantemente presidiato durante il funzionamento della scuola. Il sistema di allarme può essere costituito dallo stesso impianto a campanelli usato normalmente per la scuola, purchè venga convenuto un particolare suono.

Segnaletica

D.Leg.vo 81/08 - Segnaletica di sicurezza: una segnaletica che, riferita ad un oggetto, ad una attività o a una situazione determinata, fornisce una indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro, e che utilizza, a seconda dei casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale.

- Segnale di divieto: vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo
- Segnale di avvertimento: avverte di un rischio o un pericolo
- Segnale di prescrizione: prescrive un determinato comportamento
- Segnale di salvataggio o di soccorso: fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o salvataggio

La segnaletica si distingue per diversità di colore di fondo, di forma geometrica, di pittogramma rappresentativo del pericolo o della situazione

3.1. Cartelli di divieto - Caratteristiche intrinseche:

- forma rotonda,
- pittogramma nero su fondo bianco; bordo e banda (verso il basso da sinistra a destra lungo il simbolo, con un'inclinazione di 45°) rossi (il rosso deve coprire almeno il 35% della superficie del cartello).



Vietato fumare



Vietato fumare
o usare fiamme libere



Vietato ai pedoni



Divieto di spegnere
con acqua



Acqua non potabile



Divieto di accesso
alle persone
non autorizzate



Vietato ai carrelli
di movimentazione



Non toccare

3.2. Cartelli di avvertimento - Caratteristiche intrinseche:

- forma triangolare,
- pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero (il giallo deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



Materiale infiammabile
o alta temperatura



Materiale esplosivo



Sostanze velenose



Sostanze corrosive



Sostanze irritanti



Carichi sospesi



Carrelli di
movimentazione



Tensione elettrica
pericolosa



Pericolo generico

3.3. Cartelli di prescrizione - Caratteristiche intrinseche:

- forma rotonda,
- pittogramma bianco su fondo azzurro (l'azzurro deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



Protezione obbligatoria degli occhi



Casco di protezione obbligatorio



Protezione obbligatoria dell'udito



Protezione obbligatoria delle vie respiratorie



Calzature di sicurezza obbligatorie



Guanti di protezione obbligatori



Protezione obbligatoria del corpo



Protezione obbligatoria del viso



Protezione individuale obbligatoria contro le cadute dall'alto

3.4. Cartelli di salvataggio - Caratteristiche intrinseche:

- forma quadrata o rettangolare,
- pittogramma bianco su fondo verde (il verde deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



3.5. Cartelli per le attrezzature antincendio - Caratteristiche intrinseche:

- forma quadrata o rettangolare,
- pittogramma bianco su fondo rosso (il rosso deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).



Lancia antincendio



Scala



Estintore



Telefono per
interventi antincendio



Direzione da seguire

(Cartelli da aggiungere a quelli che precedono)

PRESCRIZIONI PER LA SEGNALAZIONE DI OSTACOLI E DI PUNTI DI PERICOLO E PER LA SEGNALAZIONE DELLE VIE DI CIRCOLAZIONE

1. Segnalazione di ostacoli e di punti di pericolo

1.1. Per segnalare i rischi di urto contro ostacoli, di cadute di oggetti e di caduta da parte delle persone entro il perimetro delle aree edificate dell'impresa cui i lavoratori hanno accesso nel corso del lavoro, si

usa il giallo alternato al nero ovvero il rosso alternato al bianco.

1.2. Le dimensioni della segnalazione andranno commisurate alle dimensioni dell'ostacolo o del punto pericoloso che s'intende segnalare.

1.3. Le sbarre gialle e nere ovvero rosse e bianche dovranno avere un'inclinazione di circa 45 e dimensioni più o meno uguali fra loro.

1.4. Esempio:



2. Segnalazione delle vie di circolazione

2.1. Qualora l'uso e l'attrezzatura dei locali lo rendano necessario per la tutela dei lavoratori, le vie di circolazione dei veicoli devono essere chiaramente segnalate con strisce continue di colore ben visibile, preferibilmente bianco o giallo, in rapporto al colore del pavimento.

2.2. L'ubicazione delle strisce dovrà tenere conto delle distanze di sicurezza necessarie tra i veicoli che possono circolare e tutto ciò che può trovarsi nelle loro vicinanze nonché tra i pedoni e i veicoli.

2.3. Le vie permanenti situate all'esterno nelle zone edificate vanno parimenti segnalate, nella misura in cui ciò si renda necessario, a meno che non siano provviste di barriere o di una pavimentazione appropriate.